PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-117839
(43)Date of publication of application : 27.04.1999

---

(51)Int.CI. F02N 11/08
F02N 15/02

---

(21)Application number : 09-286432
(22)Date of filing : 20.10.1997

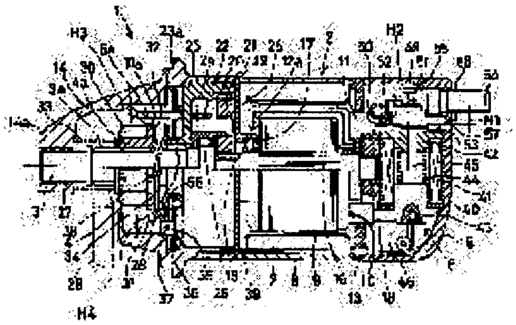
(71)Applicant : DENSO CORP
(72)Inventor : ARAKI TSUYOSHI
MATSUSHIMA KEIICHI

---

(54) STARTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reliably restrain the power output of the starting motor of a starter having a two-stage contact structure in its conduction circuit for the motor, by preventing the second contact from being made until its pinion gear is me shed with its ring gear.
SOLUTION: Behind a pinion mover 4, a plate 34 is arranged to rotate in synchronism therewith. The plate 34 is formed with a reception part adapted to catch a lower projection on a rotation-checking member for checking the rotation of the pinion mover 4 until a pinion gear 30 is meshed with a ring gear 29. A starting motor 2 is provided in its conduction circuit with the first and second contacts. The first contact is first closed to feed the starting motor 2 by way of a resistance wire, and then the second contact is closed, when the pinion gear 30 is engaged with the ring gear 29, to short-circuit the resistance wire and feed the starting motor 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	25.03.2002
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The starter characterized by providing the following The starting motor which generates turning effort The output shaft by which a rotation drive is carried out at this starting motor The pinion mobile which has the pinion gear which gears with the starter ring of an engine, and fits into the periphery of the aforementioned output shaft through a helical spline The energization circuit which has the 1st contact and 2nd contact, energizes to the aforementioned starting motor through electric resistance because the 1st contact of the above closes, short-circuits the aforementioned electric resistance because the 2nd contact of the above closes, and is energized to the aforementioned starting motor, The electromagnetic switch which closes the 2nd contact of the above after having the coil which generates magnetism, and the plunger attracted by the magnetism which this coil generates and closing the 1st contact of the above with movement of the aforementioned plunger, The rotation specification-part material which regulates rotation of the aforementioned pinion mobile by consisting of an elastic body, and movement of the aforementioned plunger being transmitted, and engaging with the aforementioned pinion mobile, A move regulation means to regulate movement of the aforementioned plunger until the aforementioned pinion mobile rotation regulation was carried out [the mobile] by the aforementioned rotation specification-part material carries out specified quantity advance of the aforementioned output-shaft top with rotation of the aforementioned output shaft, after the 1st contact of the above closes

[Claim 2] The 1st engagement section which the aforementioned move regulation means is interlocked with the aforementioned pinion mobile, and is displaced, The starter according to claim 1 characterized by the engagement section of the above 2nd regulating movement of the aforementioned plunger by regulating the variation rate of the engagement section of the above 2nd in contact with the engagement section of the above 1st after it consists of the 2nd engagement section which is interlocked with the aforementioned plunger and displaced and the 1st contact of the above closes.

[Claim 3] The aforementioned rotation specification-part material is a starter according to claim 2 characterized by canceling contact in the engagement section of the above 1st when it is prepared in the engagement section of the above 2nd, and one and the aforementioned pinion mobile carries out specified quantity advance of the aforementioned output-shaft top.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by th use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the starter which puts an engine into operation.
[0002]
[Description of the Prior Art] In recent years, the inside of the engine room of vehicles is in the overcrowded state by part mark increase of the engine circumference of electronic autoparts etc. Since it can respond to such a state, the miniaturization of a starter is advanced. There is a method of changing the extrusion method of the pinion which gears to the starter ring of an engine as a miniaturization of the starter. For example, in JP,7-233770,A, in case an output shaft rotates in response to the turning effort of a starting motor, the method which advances a pinion to the starter-ring side of an engine in an operation of a helical spline is adopted by carrying out rotation regulation of the pinion which fits into the output shaft through a helical spline. By this method,-izing of the object driven by the electromagnetic switch can be carried out [lightweight] compared with "the method which extrudes a clutch and the pinion of one by the actuation load of an electromagnetic switch" used abundantly today. That is, it can change into small lightweight "pinion rotation specification-part material" from "a clutch and the pinion of one" with a large weight. Thereby, since the workload of an electromagnetic switch is sharply mitigable,-izing of the electromagnetic switch can be carried out [small small power].
[0003] However, since a pinion and a starter ring collided at high torque and a high rotational frequency when a pinion gears with a starter ring, in order for the full power of the starting motor obtained from power supplies, such as a battery, to join a pinion, the structure of the starter which adopted the above "the method which carries out rotation regulation of the pinion" was able to consider that generating of a high shock was not avoided. Then, the idea which suppresses the output of a starting motor, gears and reduces the shock at the time is proposed until a pinion moves forward and it contacts the end face of a starter ring (refer to Japanese Patent Application No. No. 26549 [eight to]). This forms the 1st energization circuit energized to a starting motor through electric resistance, and the 2nd energization circuit which short-circuits electric resistance and is energized to a starting motor, and it is constituted so that the 1st contact prepared in the 1st energization circuit and the 2nd contact prepared in the 2nd energization circuit may close one by one according to the plunger movement magnitude of an electromagnetic switch. That is, when the 1st contact closes first with movement of a plunger, the energization current restricted through electric resistance flows to a starting motor, until a pinion gears with a starter ring completely. Thereby, a starting motor rotates at low torque and a low rotational frequency. Then, since electric resistance connects too hastily and regular energization current flows to a starting motor because a plunger moves further and the 2nd contact closes, a starting motor rotates at high torque and a high rotational frequency.
[0004]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the above-mentioned two-step contact structure is adopted as the starter of the aforementioned "method which carries out rotation regulation of the pinion", since pinion rotation specification-part material is an elastic body, before a pinion gears [the load rate of this elastic body] with a low to a starter ring, pinion rotation specification-part material will bend with movement of a plunger. That is, if it is original, while pinion rotation specification-part material is carrying out rotation regulation of the pinion, only the 1st contact can be closed by movement of the plunger connected with the pinion rotation specification-part material being suppressed. However, if pinion rotation specification-part material bends as mentioned above, it is possible that movement of a plunger cannot be suppressed, but a plunger moves to a terminal point, and the 2nd contact closes. When electric resistance connects too hastily and the rated current flows to a starting motor, a starting motor will rotate at high torque and a high rotational frequency, and it will become impossible consequently, to suppress generating of

the high shock at the time of engagement with a pinion and a starter ring, before a pinion moves forward to an engagement position with a starter ring. this invention was accomplished based on the above-mentioned situation, and in the starter which prepared the two-step contact structure in the energization circuit to a starting motor, the purpose is in offering the starter which prevents that the 2nd contact closes and can suppress a motor output certainly until a pinion gear gears with a starter ring.

[0005]

[Means for Solving the Problem] According to the means of a claim 1, movement of a plunger is controllable with a move regulation means until the pinion mobile rotation regulation was carried out [the mobile] by rotation specification-part material carries out specified quantity advance of the output-shaft top with rotation of an output shaft, after the 1st contact closes. Since the 2nd contact does not close by this until a pinion mobile carries out specified quantity advance (for example, position which can bear the shock generated at the time of dentation engagement of a starter ring and a pinion gear when a pinion gear gears with a starter ring to shaft orientations to some extent and the rotational energy of a starting motor is transmitted) of the output-shaft top, it can prevent that a starter ring gears with a pinion gear by high-speed rotation, and the shock at the time of engagement can be suppressed low.

[0006] According to the means of a claim 2, after a move regulation means consists of the 1st engagement section which is interlocked with a pinion mobile and displaced, and the 2nd engagement section which is interlocked with a plunger and displaced and the 1st contact closes, the 2nd engagement section can regulate movement of a plunger by regulating the variation rate of the 2nd engagement section in contact with the 1st engagement section. Then, if a pinion mobile carries out specified quantity advance of the output-shaft top, in order that the 1st engagement section may be interlocked with a pinion mobile and may displace, the 2nd engagement section separates from the 1st engagement section, and becomes movable [a plunger].

[0007] According to the means of a claim 3, rotation specification-part material is prepared in the 2nd engagement section and one, and when a pinion mobile carries out specified quantity advance of the output-shaft top, contact in the 1st engagement section is canceled. Since rotation regulation of the pinion mobile by rotation specification-part material is canceled by this when a pinion gear gears with a starter ring, with an output shaft, a pinion mobile (pinion gear) can rotate and a starter ring can be rotated.

[0008]

[Embodiments of the Invention] Next, the starter of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 is the cross section of a starter. The starting motor 2 by which the starter 1 of this example generates turning effort, the epicycle reduction gear which slows down rotation of this starting motor 2 (it abbreviates to the below /reduction gear mentioned later), The output shaft 3 rotated in response to the rotation output of this reduction gear, the pinion mobile 4 which fits into the periphery of this output shaft 3, the rotation specification-part material 5 (refer to drawing 3) which regulates rotation of the pinion mobile 4 to the during starting of the starting motor 2, While driving this rotation specification-part material 5, it consists of electromagnetic-switch 6 grades which control the energization to the starting motor 2.

[0009] The starting motor 2 consists of brush 11 grades which **** to the yoke 8 which equips inner skin with the fixed magnetic pole 7, the armature 9 allotted to the inner circumference of the fixed magnetic pole 7 free [rotation], and the commutator 10 prepared in this armature 9. A yoke 8 is formed in the shape of a cylindrical shape, and is pinched between the front case 14 and the rear case 15 with the electrode-holder plate 13 arranged on the curtain board 12 allotted to the front end and the back end. The fixed magnetic pole 7 consisted of two or more permanent magnets, and each permanent magnet maintained the fixed interval at the circumferencial direction of a yoke 8, and it has fixed. An armature 9 is supported free [rotation] through the bearing 17 at which the end side of the axis of rotation 16 was held at bearing 12a of a curtain board 12, and the other end is supported free [rotation] through the bearing 18 held at the inner circumference section of the electrode-holder plate 13. The commutator 10 is formed so that a slide contact side with a brush 11 may accomplish the axis of rotation 16 and the abbreviation right angle of an armature 9. A brush 11 is held at the electrode-holder plate 13, and is energized by the slide contact side of a commutator 10 with the spring which is not illustrated.

[0010] A reduction gear consists of the sun gear 19 (external tooth) formed in the end side periphery of the axis of rotation 16, the internal gear 20 (internal tooth) prepared in the direction periphery of a path of a sun gear 19, two or more planet gears 21 which are allotted between a sun gear 19 and the internal gear 20, and gear on both the gears 19 and 20, and the carrier part 22 which supports each planet gear 21. A sun gear 19 transmits rotation of the axis of rotation 16 to each planet gear 21. The internal gear 20 is formed in the center case 23 held in the inner circumference of the yoke 8 side body of the front case 14, and rotation regulation of the center case 23 is carried out at the inner skin of the front case 14. The planet gear 21 is supported free [rotation] through bearing 25 by the pin 24 pressed fit in the carrier part 22. It is arranged on an output shaft 3 and the same axle at the back end outside periphery of an output shaft

3, a roller 26 intervenes between the back end peripheral faces of the output shaft 3, and the carrier part 22 constitutes the one way clutch. This one way clutch can transmit the rotation output (namely, rotation of a carrier part 22) of a reduction gear to an output shaft 3 through a roller 26.

[0011] An output shaft 3 is allotted to the axis of rotation 16 and the same axle, and it is supported free [rotation] through the bearing 27 by which the end was held at bearing 14a of the front case 14, and is supported free [rotation] through the bearing 28 by which the other end side was held at container-liner section 23a of the center case 23, and movement of shaft orientations is regulated to the center case 23. Helical spline 4a which helical spline 3a was formed in the peripheral face of the output shaft 3 which projects to the front, and was formed in the helical spline 3a from the center case 23 at the inner circumference of the pinion mobile 4 has fitted in.

[0012] The pinion gear 30 to which the pinion mobile 4 gears with the starter ring 29 prepared in the driving shaft of an engine is formed in one, from the pinion gear 30, an outer diameter is large and the flange 31 which has much concavo-convex 31a at a periphery is formed in one at the back end side (right end side of drawing 1) of the pinion gear 30. Moreover, the back end side of a flange 31 is equipped with the thrust washer 32 held free [rotation] to the flange 31. This pinion mobile 4 is always back energized with the spring 33 which intervened between bearing 14a of the front case 14.

[0013] Behind this pinion mobile 4, the plate 34 interlocked with the pinion mobile 4 is arranged. As shown in drawing 2 , this plate 34 is formed in an annular solid, has axial supporter 34a in the soffit side, and is supported free [rotation] by the supporter 37 on the plate 36 with which the rotation shaft 35 inserted in this axial supporter 34a was fixed to the center case 23 by approaching. Moreover, height 34b of a couple is prepared in the both sides of an annular solid, and this height 34b is engaging with the long hole vacated for the protruding piece 38 of the couple prepared in right-and-left both the outsides of a thrust washer 32. Thereby, if the pinion mobile 4 moves forward an output-shaft 3 top, a plate 34 can rotate the rotation shaft 35 as a center, while height 34b engages with the long hole of a protruding piece 38. Moreover, receptacle section 34c which projects behind a plate 34 is prepared in the inner circumference edge bottom of an annular solid.

[0014] As the rotation specification-part material 5 is shown in drawing 3 , the wire material equipped with elasticity is wound in the shape of a loop, and both ends 5a and 5b are bent by the abbreviation right angle in the same direction. Loop-like partial 5c is allotted to the container-liner section 23a periphery of the center case 23, and this rotation specification-part material 5 is held in the state which can move in the vertical direction between the aforementioned plate 36 and the center case 23. Moreover, the both ends 5a and 5b bent right-angled It is taken out through opening (not shown) formed in the plate 36 to the front side of a plate 36. One edge 5a (henceforth the top-ejection section) is located in the direction bottom of a path of the pinion mobile 4, and other-end section 5b (henceforth a lower lobe) is located in the opposite side of the direction of a path to top-ejection section 5a.

[0015] In addition, in the quiescent state of a starter 1, top-ejection section 5a maintains a predetermined interval, and is located from the peripheral face of a flange 31, and lower lobe 5b has the length which receives, receives when [which it was located above section 34c, and the rotation specification-part material 5 moved below] prepared in a plate 34, and can contact section 34c. However, when the pinion mobile 4 moves forward to the position where a pinion gear 30 gears with a starter ring 29, it is set as the length from which lower lobe 5b can receive and it can separate from section 34c. Moreover, the end of the string-like members 39, such as a wire which transmits the actuation load of an electromagnetic switch 6, is connected with lower lobe 5b. This rotation specification-part material 5 is always energized with the spring (not shown) fixed to the plate 36 to the upper part of drawing 1 , if the actuation load of an electromagnetic switch 6 is transmitted through the string-like member 39, the energization force of a spring will be resisted and it will move under drawing 1 , and if the actuation load of an electromagnetic switch 6 disappears, it will be put back upwards with the reaction force of a spring.

[0016] An electromagnetic switch 6 controls the energization to the starting motor 2 by opening and closing the 1st contact prepared in the energization circuit (refer to drawing 4) of the starting motor 2, and the 2nd contact (it lower-**(ing)) while driving the rotation specification-part material 5 through the string-like member 39. This electromagnetic switch 6 consists of a switch cover 40, a coil 41, the fixed iron core 42, a plunger 43, a return spring 44, and rod 45 grade, is supported by the plinth 46 held at the electrode-holder plate 13, and is held in the interior of the rear case 15. the insertion which press forming of the switch cover 40 is carried out to the shape of a cup with the magnetic substance (for example, iron), and inserts a plunger 43 in the center section at the base of covering (inferior surface of tongue of drawing 1) free [sliding] -- the hole is vacated It connects with the mounted battery 48 through the key switch 47 of vehicles, and a coil 41 generates magnetism by carrying out ON operation and energizing a key switch 47, as shown in drawing 5 . The fixed iron core 42 consists of the magnetic substance (for example, iron), is allotted to the upper-limit side of a coil 41, and caulking fixation is carried out at opening of a switch cover 40.

[0017] A plunger 43 is formed in the shape of a cylindrical shape with the magnetic substance (for example, iron), is arranged free [sliding of the interior of hollow of a coil 41], and is attracted by the magnetism which a coil 41 generates to the fixed iron core 42 side. The other end of the above-mentioned string-like member 39 is connected with the pars basilaris ossis occipitalis of this plunger 43. A return spring 44 intervenes between a plunger 43 and the fixed iron core 42 by the inner circumference of a coil 41, and is energizing the plunger 43 under drawing 1 to the fixed iron core 42. It was fixed to the upper limit of a plunger 43, and the rod 45 penetrated the breakthrough vacated for the center section of the fixed iron core 42 free [sliding], and has projected it to the upper part of the fixed iron core 42.

[0018] The 1st aforementioned contact and 2nd aforementioned contact are explained. As shown in the energization circuit of the starting motor 2 at drawing 4 and drawing 5 , it is attached in the upper-limit section of a rod 45 through an insulating bushing 49 (refer to drawing 1). The main traveling contact 51 electrically connected with the brush 11 by the side of a positive electrode through lead wire 50 (refer to drawing 1), the elastic member 52 which was excellent in conductivity at this main traveling contact 51 The sub traveling contact 53 connected through (for example, the spring made from phosphor bronze), the main stationary contact 55 prepared in the battery terminal 54 and one, and the sub stationary contact 57 connected with this main stationary contact 55 through the resistance wire 56, such as a nichrome wire, are formed. The 1st contact is formed of the sub traveling contact 53 and the sub stationary contact 57, and the 2nd contact is formed of the main traveling contact 51 and the main stationary contact 55. It is fixed to the rear case 15 through a washer 58 (refer to drawing 1), and the battery terminal 54 is connected to the battery 48 by the cable 59.

[0019] In addition, when a plunger 43 is attracted and the main traveling contact 51 and the sub traveling contact 53 move, the 2nd distance H2 (distance of the main traveling contact 51 and the main stationary contact 55) between contacts is greatly set up from the 1st distance H1 (distance of the sub traveling contact 53 and the sub stationary contact 57) between contacts so that the 1st contact can close early from the 2nd contact. Moreover, the distance H1 between these contacts and H2 The distance H3 from top-ejection section 5a of the rotation specification-part material 5 to the crevice bottom of a flange 31, and distance H4 from lower lobe 5b to the receptacle section 34c bottom of a plate 36 It is set up so that the relation of the following [between] may be materialized.

H3 **H4, H4 >H1, and H2 >H4 (and H2 > H3)

[0020] Next, the operation of this example is explained. If a key switch 47 is closed, current will flow in the coil 41 of an electromagnetic switch 6 from a battery 48, magnetism will occur, and a plunger 43 will be attracted by the magnetism to the upper part of drawing 1 . While the rotation specification-part material 5 sags a spring through the string-like member 39, in order to move under drawing 1 by movement of this plunger 43, top-ejection section 5a of the rotation specification-part material 5 engages with concavo-convex 31a prepared in flange 31 periphery of the pinion mobile 4, and regulates rotation of the pinion mobile 4 (refer to drawing 6). On the other hand, if a rod 45 goes up with movement of a plunger 43, after the current to which the sub traveling contact 53 was first supplied from the battery 48 when the 1st contact closed in contact with the sub stationary contact 57 flows the 1st elastic member 52 -> main traveling contact 51 of contact -> conductivity through resistance wire 56, it will flow to an armature 9 through a brush 11. Since the energization current to an armature 9 is restricted by resistance wire 56 at this time, an armature 9 is rotated from the case where rated voltage is impressed, at a low speed.

[0021] After rotation of an armature 9 is slowed down with a reduction gear, it is transmitted to an output shaft 3 and an output shaft 3 rotates it. Although the pinion mobile 4 also tends to rotate by rotation of this output shaft 3, since rotation of the pinion mobile 4 is regulated by top-ejection section 5a of the rotation specification-part material 5 as mentioned above, the pinion mobile 4 moves forward an output-shaft 3 top by operation of the helical spree lines 3a and 4a. Here, since it becomes impossible to move forward the pinion mobile 4 when the end face of a pinion gear 30 and the end face of a starter ring 29 collide (refer to drawing 6), the pinion mobile 4 starts rotation, while top-ejection section 5a had engaged with concavo-convex 31a of a flange 31. At this time, top-ejection section 5a is dragged by rotation of the pinion mobile 4, engaging with concavo-convex 31a of a flange 31, and bends in a hand of cut.

[0022] On the other hand, while the end face of a pinion gear 30 collides with the end face of a starter ring 29 and advance of the pinion mobile 4 is prevented since lower lobe 5b contacts receptacle section 34c of the plate 34 which rotates with movement of the pinion mobile 4 when top-ejection section 5a engages with concavo-convex 31a of a flange 31, as for the rotation specification-part material 5, movement in a lower part is regulated. Although the suction force is still working to the plunger 43 in the meantime, since the plunger 43 is connected with lower lobe 5b through the string-like member 39, movement of a plunger 43 is also regulated. Therefore, the state where the energization circuit of the starting motor 2 closed the 1st contact is maintained (that is, the 2nd contact is opened).

[0023] Then, if the pinion mobile 4 rotates to the position [engagement / a starter ring 29 and engagement / a pinion gear 30 / ****], the pinion mobile 4 will move forward again and a pinion gear 30 will gear with a starter ring 29. Consequently, while top-ejection section 5a of the rotation specification-part material 5 separates from concavo-convex 31a of a flange 31, lower lobe 5b separates from receptacle section 34c of a plate 34, and will be in the state which the rotation specification-part material 5 can move. Since the plunger 43 with which movement was regulated till then is attracted again by this, the current to which the main traveling contact 51 was supplied from the battery 48 when the 2nd contact closed in contact with the main stationary contact 55 short-circuits resistance wire 56, and passes along the 2nd contact, and it flows to an armature 9 through a brush 11. By this, rated voltage is impressed to an armature 9, an armature 9 rotates at high speed, rotation of the armature 9 is transmitted to an output shaft 3, the starter ring 29 which gears with a pinion gear 30 is rotated, and an engine is driven. In addition, top-ejection section 5a from which it separated from concavo-convex 31a of a flange 31 falls in the back end side of a plate 34, when the rotation specification-part material 5 whole is pulled below and moves (refer to drawing 7).

[0024] After the pinion gear 30 has geared with the starter ring 29, the energization force of the spring 33 which energizes the pinion mobile 4 becomes large. Moreover, a starter ring's 29 turn of a pinion gear 30 works the turning effort of an engine after engine starting in the direction which retreats the pinion mobile 4 by operation of the helical splines 3a and 4a. When top-ejection section 5a which fell in the back end side of a plate 34 supports the back end side of a plate 34 to the retreat force committed to this pinion mobile 4, retreat of the pinion mobile 4 can be prevented.

[0025] After engine starting, if a key switch 47 is opened, since the current to the coil 41 of an electromagnetic switch 6 will be severed and the suction force of a plunger 43 will be lost, a plunger 43 is put back to a static position (position shown in drawing 1) with the reaction force of a return spring 44. Since the 1st contact and the 2nd contact open in order and the energization to an armature 9 is severed by this, rotation of an armature 9 stops. Moreover, since the force which had pulled the rotation specification-part material 5 through the string-like member 39 till then is extinguished by the return of a plunger 43, the rotation specification-part material 5 is put back to the upper part of drawing 1 by the reaction force of a spring. Thereby, since retreat regulation of the pinion mobile 4 by top-ejection section 5a is canceled, according to the retreat force committed to the pinion mobile 4, the pinion mobile 4 retreats an output-shaft 3 top, and returns to a static position.

[0026] (Effect of this example) At this example, movement (lower part movement of drawing 1) of the rotation specification-part material 5 is regulated because lower lobe 5b of the rotation specification-part material 5 contacts receptacle section 34c of a plate 34 after a pinion gear 30 collides with a starter ring 29 until it gears. For this reason, it can prevent that top-ejection section 5a which consists of the wire material which top-ejection section 5a which is engaging with concavo-convex 31a of a flange 31 was not pulled below by the plunger 43, and was equipped with elasticity bends below. In addition, since it is one wire material which continued from lower lobe 5b to top-ejection section 5a, although it has the elasticity of lower lobe 5b Since the interval of the part which contacts receptacle section 34c of a plate 34, and the part connected with the string-like member 39 is narrow, Where the nose-of-cam side of lower lobe 5b received and section 34c is contacted, even if it is pulled through the string-like member 39, lower lobe 5b does not bend greatly and the amount of bending is very slight.

[0027] Since movement of a plunger 43 is controllable by this until a pinion gear 30 gears with a starter ring 29, it can prevent certainly that the 2nd contact closes. Consequently, a starter ring 29 cannot gear with a pinion gear 30 by high-speed rotation, the shock at the time of engagement can be suppressed low, and breakage of the pinion gear 30 by the shock and a starter ring 29 can be prevented. Moreover, lightweight-ization of the drive-system parts (a reduction gear, the clutch section, an output shaft 3, a pinion gear 30, front case 14 grade) which transmit the turning effort of the starting motor 2 can be attained by the ability of the shock at the time of engagement to be made low. Furthermore, the noise at the time of engagement can also be reduced.

[0028] (Modification) In addition, although the pinion gear 30 and the flange 31 are formed in one in this example, as shown in drawing 8 , the structure which forms a pinion gear 30 and a flange 31 with another object, and combines both 30 and 31 by the direct spline 60 is sufficient, for example. Moreover, a thrust washer 32 can also be held by the circlip 61, as shown in drawing 8 .

[Translation done.]

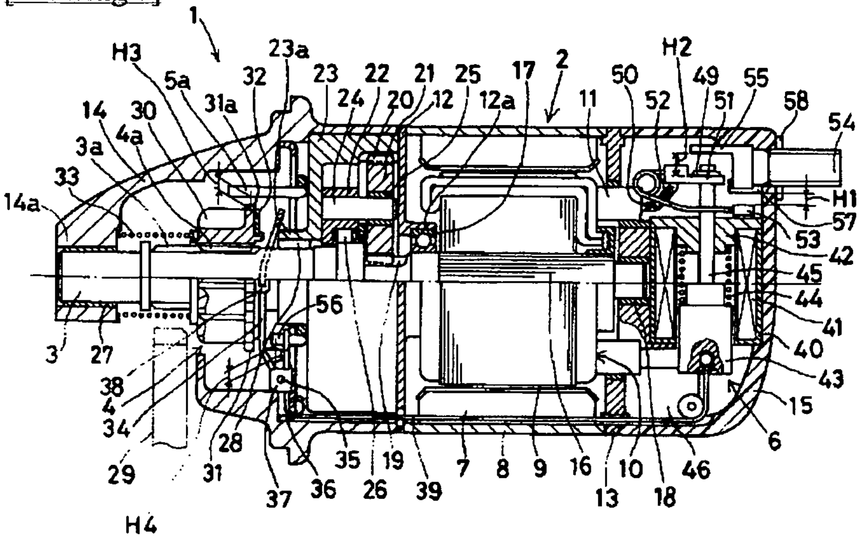
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

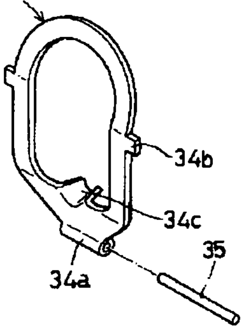
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

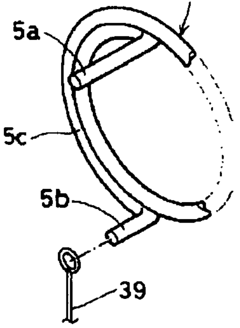
[Drawing 1]



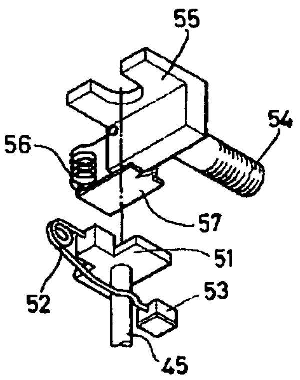
[Drawing 2]



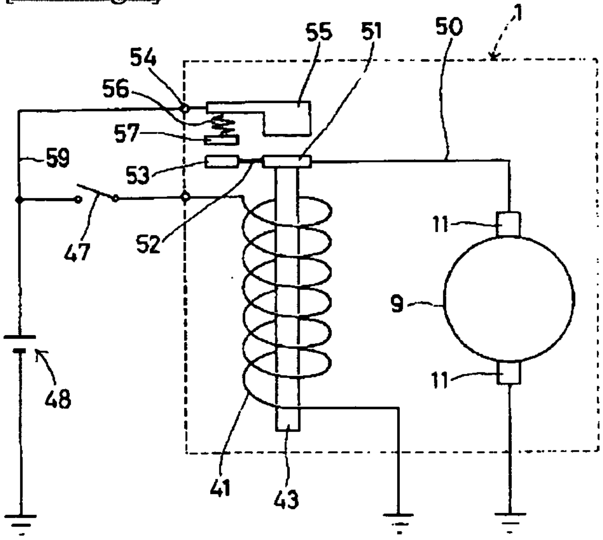
[Drawing 3]



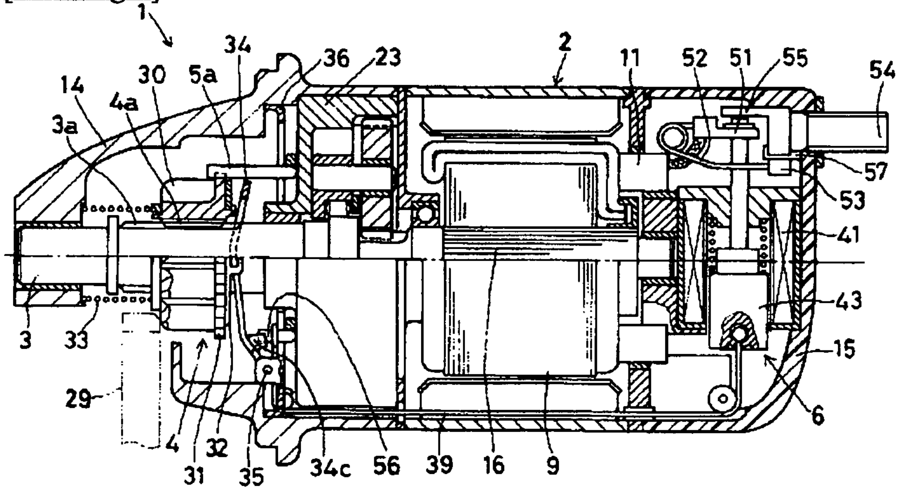
[Drawing 4]



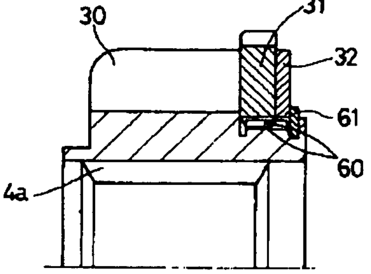
[Drawing 5]



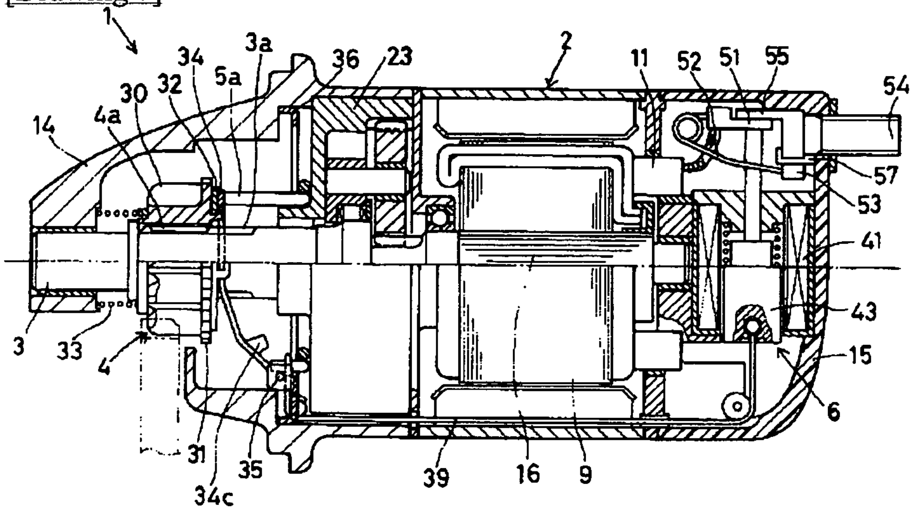
[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Drawing 7]



[Translation done.]

3-03081-YK

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) **公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平11－117839

(43)公開日　平成11年(1999)４月27日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	ＦＩ	
ＦＯ２Ｎ　11/08		ＦＯ２Ｎ　11/08	Ｖ
			Ｗ
			Ｘ
15/02		15/02	Ｃ

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全 ８ 頁）

(21)出願番号　特願平９－286432

(22)出願日　平成９年(1997)10月20日

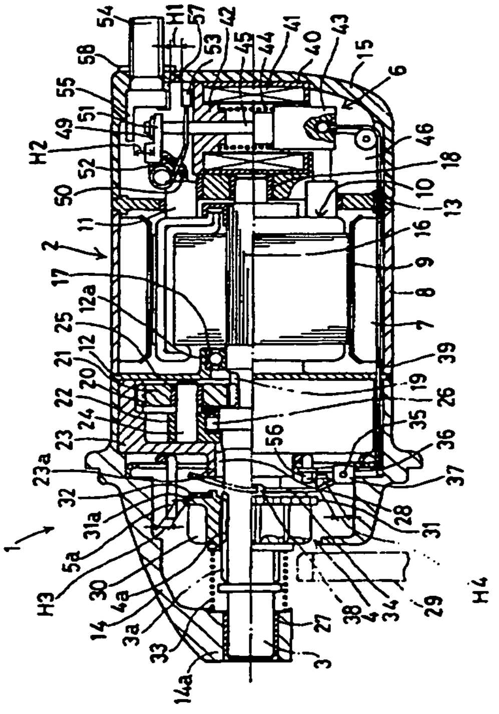
(71)出願人　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(72)発明者　荒木　剛志
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　松島　圭一
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(74)代理人　弁理士　石黒　健二

(54)【発明の名称】　スタータ

(57)【要約】

【課題】　始動モータ２の通電回路に２段接点構造を設けたスタータ１において、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９と噛み合うまで第２の接点が閉じるのを防止して確実にモータ出力を抑制できるスタータ１を提供すること。

【解決手段】　ピニオン移動体４の後方には、ピニオン移動体４に連動して回動するプレート３４が配されている。このプレート３４は、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９に噛み合うまでピニオン移動体４の回転を規制する回転規制部材の下部突出部５ｂと係合する受け部を有する。始動モータ２の通電回路には、第１の接点と第２の接点とが設けられ、先ず第１の接点が閉じることで抵抗線を通じて始動モータ２へ通電され、その後ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９に噛み合うと第２の接点が閉じて抵抗線を短絡して始動モータ２へ通電される。



【特許請求の範囲】

【請求項１】回転力を発生する始動モータと、
この始動モータに回転駆動される出力軸と、
エンジンのリングギヤと噛み合うピニオンギヤを有し、前記出力軸の外周にヘリカルスプラインを介して嵌合するピニオン移動体と、
第１の接点と第２の接点を有し、前記第１の接点が閉じることで電気抵抗を介して前記始動モータへ通電し、前記第２の接点が閉じることで前記電気抵抗を短絡して前記始動モータへ通電する通電回路と、
磁力を発生するコイル、このコイルの発生する磁力により吸引されるプランジャを有し、前記プランジャの移動に伴って前記第１の接点を閉じた後、前記第２の接点を閉じる電磁スイッチと、
弾性体から成り、前記プランジャの移動が伝達されて前記ピニオン移動体と係合することで前記ピニオン移動体の回転を規制する回転規制部材と、
前記第１の接点が閉じた後、前記回転規制部材により回転規制された前記ピニオン移動体が前記出力軸の回転に伴って前記出力軸上を所定量前進するまで前記プランジャの移動を規制する移動規制手段とを備えたスタータ。

【請求項２】前記移動規制手段は、前記ピニオン移動体に連動して変位する第１の係合部と、前記プランジャに連動して変位する第２の係合部とから成り、前記第１の接点が閉じた後、前記第２の係合部が前記第１の係合部に当接して前記第２の係合部の変位が規制されることにより前記プランジャの移動を規制することを特徴とする請求項１記載のスタータ。

【請求項３】前記回転規制部材は、前記第２の係合部と一体に設けられ、前記ピニオン移動体が前記出力軸上を所定量前進した時に前記第１の係合部との当接が解除されることを特徴とする請求項２記載のスタータ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンを始動するスタータに関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、車両のエンジンルーム内は、電装品等のエンジン周辺の部品点数増大により過密状態になっている。この様な状態に対応しうるためにスタータの小型化が進められている。そのスタータの小型化として、エンジンのリングギヤに噛み合うピニオンの押出方式を変える方法がある。例えば、特開平７－２３３７７０号では、始動モータの回転力を受けて出力軸が回転する際に、その出力軸にヘリカルスプラインを介して嵌合するピニオンを回転規制することにより、ヘリカルスプラインの作用でピニオンをエンジンのリングギヤ側へ前進させる方式を採用している。この方式では、今日多用されている「電磁スイッチの作動力でクラッチと一体のピニオンを押し出す方式」と比べて、電磁スイッチで駆動する対象物を軽量化できる。即ち、重量の大きい「クラッチと一体のピニオン」から小型軽量の「ピニオン回転規制部材」に変更できる。これにより、電磁スイッチの仕事量を大幅に軽減できるため、電磁スイッチを小型小電力化できる。

【０００３】ところが、上記「ピニオンを回転規制する方式」を採用したスタータの構造は、バッテリ等の電源から得られる始動モータの全出力がピニオンに加わるため、ピニオンがリングギヤと噛み合う時に、高トルク、高回転数でピニオンとリングギヤが衝突するため、高衝撃の発生が避けられないことが考えられた。そこで、ピニオンが前進してリングギヤの端面に当接するまでは始動モータの出力を抑制して噛み合い時の衝撃を低減するアイデアが提案されている（特願平８－２６５４９号参照）。これは、電気抵抗を介して始動モータへ通電する第１通電回路と、電気抵抗を短絡して始動モータへ通電する第２通電回路とを形成し、第１通電回路に設けられた第１接点と第２通電回路に設けられた第２接点とが、電磁スイッチのプランジャ移動量に応じて順次閉じる様に構成されている。即ち、ピニオンがリングギヤと完全に噛み合うまでは、プランジャの移動に伴って先ず第１接点が閉じることにより電気抵抗を介して制限された通電電流が始動モータへ流れる。これにより、始動モータは低トルク、低回転数で回転する。その後、更にプランジャが移動して第２接点が閉じることで、電気抵抗が短絡されて正規の通電電流が始動モータへ流れるため、始動モータは高トルク、高回転数で回転する。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記の「ピニオンを回転規制する方式」のスタータに上記の２段接点構造を採用した場合、ピニオン回転規制部材が弾性体であることから、この弾性体のバネ定数が低いと、ピニオンがリングギヤに噛み合う前にピニオン回転規制部材がプランジャの移動に伴って撓んでしまう。つまり、本来であれば、ピニオン回転規制部材がピニオンを回転規制している時には、そのピニオン回転規制部材に連結されているプランジャの移動が抑制されることで、第１接点のみ閉じることができる。しかし、上記の様にピニオン回転規制部材が撓んでしまうと、プランジャの移動を抑制できず、プランジャが終点まで移動して第２接点が閉じてしまうことが考えられる。その結果、ピニオンがリングギヤとの噛み合い位置まで前進する前に電気抵抗が短絡されて定格電流が始動モータへ流れることにより、始動モータが高トルク及び高回転数で回転して、ピニオンとリングギヤとの噛み合い時の高い衝撃の発生を抑制することができなくなってしまう。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、始動モータへの通電回路に２段接点構造を設けたスタータにおいて、ピニオンギヤがリングギヤと噛み合うまで第２の接点が閉じるのを防止して確実にモータ出力を抑制できる

スタータを提供することにある。

【０００５】

【課題を解決するための手段】請求項１の手段によれば、第１の接点が閉じた後、回転規制部材により回転規制されたピニオン移動体が出力軸の回転に伴って出力軸上を所定量前進するまで、移動規制手段によってプランジャの移動を規制することができる。これにより、ピニオン移動体が出力軸上を所定量前進（例えば、ピニオンギヤがリングギヤとある程度軸方向に噛み合って、始動モータの回転エネルギーが伝達された時に、リングギヤとピニオンギヤの歯が噛み合い時に発生する衝撃に耐えられるような位置）するまで第２の接点が閉じることがないため、ピニオンギヤとリングギヤとが高速回転で噛み合うのを防止でき、噛み合い時の衝撃を低く抑えることができる。

【０００６】請求項２の手段によれば、移動規制手段は、ピニオン移動体に連動して変位する第１の係合部と、プランジャに連動して変位する第２の係合部とから成り、第１の接点が閉じた後、第２の係合部が第１の係合部に当接して第２の係合部の変位が規制されることによりプランジャの移動を規制することができる。その後、ピニオン移動体が出力軸上を所定量前進すると、第１の係合部がピニオン移動体に連動して変位するため、第２の係合部が第１の係合部から外れてプランジャの移動が可能となる。

【０００７】請求項３の手段によれば、回転規制部材は、第２の係合部と一体に設けられ、ピニオン移動体が出力軸上を所定量前進した時に第１の係合部との当接が解除される。これにより、ピニオンギヤがリングギヤと噛み合った時に回転規制部材によるピニオン移動体の回転規制が解除されているため、出力軸と共にピニオン移動体（ピニオンギヤ）が回転してリングギヤを回転することができる。

【０００８】

【発明の実施の形態】次に、本発明のスタータを図面に基づいて説明する。図１はスタータの断面図である。本実施例のスタータ１は、回転力を発生する始動モータ２、この始動モータ２の回転を減速する遊星歯車減速装置（後述する／以下減速装置と略す）、この減速装置の回転出力を受けて回転する出力軸３、この出力軸３の外周に嵌合するピニオン移動体４、始動モータ２の起動時にピニオン移動体４の回転を規制する回転規制部材５（図３参照）、この回転規制部材５を駆動するとともに、始動モータ２への通電を制御する電磁スイッチ６等から構成される。

【０００９】始動モータ２は、内周面に固定磁極７を備える継鉄８、固定磁極７の内周に回転自在に配されたアーマチャ９、このアーマチャ９に設けられた整流子１０に摺接するブラシ１１等から構成される。継鉄８は、円筒形状に設けられて、その前端に配された隔壁板１２及び後端に配されたホルダプレート１３とともにフロントケース１４とリヤケース１５との間に挟持されている。固定磁極７は、例えば複数の永久磁石から成り、各永久磁石が継鉄８の円周方向に一定の間隔を保って固着されている。アーマチャ９は、回転軸１６の一端側が隔壁板１２の軸受部１２ａに保持されたベアリング１７を介して回転自在に支持され、他端部がホルダプレート１３の内周部に保持された軸受１８を介して回転自在に支持されている。整流子１０は、ブラシ１１との摺接面がアーマチャ９の回転軸１６と略直角を成す様に設けられている。ブラシ１１は、ホルダプレート１３に保持されて、図示しないスプリングにより整流子１０の摺接面に付勢されている。

【００１０】減速装置は、回転軸１６の一端側外周に形成されたサンギヤ１９（外歯）、サンギヤ１９の径方向外周に設けられたインターナルギヤ２０（内歯）、サンギヤ１９とインターナルギヤ２０との間に配されて両ギヤ１９、２０に噛み合う複数の遊星ギヤ２１、及び各遊星ギヤ２１を支持するキャリア部２２より成る。サンギヤ１９は、回転軸１６の回転を各遊星ギヤ２１に伝達する。インターナルギヤ２０は、フロントケース１４の継鉄８側円筒部の内周に収容されたセンタケース２３に形成され、そのセンタケース２３がフロントケース１４の内周面に回転規制されている。遊星ギヤ２１は、キャリア部２２に圧入されたピン２４に軸受２５を介して回転自在に支持されている。キャリア部２２は、出力軸３の後端部外周に出力軸３と同軸に配置され、その出力軸３の後端外周面との間にローラ２６が介在されて一方向クラッチを構成している。この一方向クラッチは、減速装置の回転出力（即ちキャリア部２２の回転）をローラ２６を介して出力軸３に伝達することができる。

【００１１】出力軸３は、回転軸１６と同軸に配されて、一端がフロントケース１４の軸受部１４ａに保持された軸受２７を介して回転自在に支持され、他端側がセンタケース２３の内筒部２３ａに保持された軸受２８を介して回転自在に支持され、センタケース２３に対して軸方向の移動が規制されている。センタケース２３より前方へ突出する出力軸３の外周面にはヘリカルスプライン３ａが形成されて、そのヘリカルスプライン３ａにピニオン移動体４の内周に形成されたヘリカルスプライン４ａが嵌合している。

【００１２】ピニオン移動体４は、エンジンの駆動軸に設けられたリングギヤ２９と噛み合うピニオンギヤ３０が一体に形成され、そのピニオンギヤ３０の後端側（図１の右端側）にピニオンギヤ３０より外径が大きく、外周に多数の凹凸３１ａを有する鍔部３１が一体に形成されている。また、鍔部３１の後端面には、鍔部３１に対して回転自在に保持されたスラストワッシャ３２を備えている。このピニオン移動体４は、フロントケース１４の軸受部１４ａとの間に介在されたスプリング３３によ

って常時後方へ付勢されている。

【００１３】このピニオン移動体４の後方には、ピニオン移動体４に連動するプレート３４が配されている。このプレート３４は、図２に示す様に、環状体に設けられて、その下端側に軸支持部３４ａを有し、この軸支持部３４ａに挿通された回動軸３５がセンタケース２３に近接して固定されたプレート３６上の支持部３７に回動自在に支持されている。また、環状体の両側に一対の突起部３４ｂが設けられて、この突起部３４ｂがスラストワッシャ３２の左右両外側に設けられた一対の突片３８に空けられた長孔に係合している。これにより、プレート３４は、ピニオン移動体４が出力軸３上を前進すると、突起部３４ｂが突片３８の長孔に係合しながら、回動軸３５を中心として回動することができる。また、環状体の内周縁下側には、プレート３４の後方へ突出する受け部３４ｃが設けられている。

【００１４】回転規制部材５は、図３に示す様に、弾性を備えたワイヤ材をループ状に巻回して、両端部５ａ、５ｂが略直角に同一方向へ折り曲げられている。この回転規制部材５は、ループ状部分５ｃがセンタケース２３の内筒部２３ａ外周に配されて、前記のプレート３６とセンタケース２３との間で上下方向に移動可能な状態で保持されている。また、直角に折り曲げられた両端部５ａ、５ｂは、プレート３６に形成された開口部（図示しない）を通ってプレート３６の前方側へ取り出され、一方の端部５ａ（以下、上部突出部と言う）がピニオン移動体４の径方向上側に位置し、他方の端部５ｂ（以下、下部突出部と言う）が上部突出部５ａに対して径方向の反対側に位置している。

【００１５】なお、上部突出部５ａは、スタータ１の静止状態において鍔部３１の外周面から所定の間隔を保って位置し、下部突出部５ｂは、プレート３４に設けられた受け部３４ｃの上方に位置して回転規制部材５が下方へ移動した時に受け部３４ｃに当接できる長さを有している。但し、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９と噛み合う位置までピニオン移動体４が前進した時点で下部突出部５ｂが受け部３４ｃから外れることのできる長さに設定されている。また、下部突出部５ｂには、電磁スイッチ６の作動力を伝達するワイヤ等の紐状部材３９の一端が連結されている。この回転規制部材５は、プレート３６に固定されたスプリング（図示しない）によって常時図１の上方へ付勢されており、電磁スイッチ６の作動力が紐状部材３９を通じて伝達されると、スプリングの付勢力に抗して図１の下方へ移動し、電磁スイッチ６の作動力が消滅するとスプリングの反力で上方へ押し戻される。

【００１６】電磁スイッチ６は、紐状部材３９を通じて回転規制部材５を駆動するとともに、始動モータ２の通電回路（図４参照）に設けられた第１の接点と第２の接点（下述する）を開閉することで始動モータ２への通電を制御する。この電磁スイッチ６は、スイッチカバー４０、コイル４１、固定鉄心４２、プランジャ４３、リターンスプリング４４、及びロッド４５等から構成され、ホルダプレート１３に保持された台座４６に支持されてリヤケース１５の内部に収容されている。スイッチカバー４０は、磁性体（例えば鉄）でカップ状にプレス成形されて、カバー底面（図１の下面）の中央部にプランジャ４３を摺動自在に挿通する挿通孔が空けられている。コイル４１は、図５に示す様に、車両のキースイッチ４７を介して車載バッテリ４８に接続され、キースイッチ４７がオン操作されて通電されることにより磁力を発生する。固定鉄心４２は、磁性体（例えば鉄）から成り、コイル４１の上端側に配されてスイッチカバー４０の開口部にかしめ固定されている。

【００１７】プランジャ４３は、磁性体（例えば鉄）で円柱形状に設けられ、コイル４１の中空内部を摺動自在に配されて、コイル４１の発生する磁力により固定鉄心４２側へ吸引される。このプランジャ４３の底部には、前述の紐状部材３９の他端が連結されている。リターンスプリング４４は、コイル４１の内周でプランジャ４３と固定鉄心４２との間に介在されて、固定鉄心４２に対してプランジャ４３を図１の下方へ付勢している。ロッド４５は、プランジャ４３の上端に固定され、固定鉄心４２の中央部に空けられた貫通孔を摺動自在に貫通して固定鉄心４２の上方へ突出している。

【００１８】前記の第１の接点と第２の接点について説明する。始動モータ２の通電回路には、図４及び図５に示す様に、ロッド４５の上端部に絶縁ブッシュ４９（図１参照）を介して取り付けられ、リード線５０（図１参照）を通じて正極側のブラシ１１と電気的に接続されたメイン可動接点５１、このメイン可動接点５１に導電性に優れた弾性部材５２（例えば、りん青銅を素材とするスプリング）を介して連結されたサブ可動接点５３、バッテリ端子５４と一体に設けられたメイン固定接点５５、このメイン固定接点５５にニクロム線等の抵抗線５６を介して連結されたサブ固定接点５７が設けられ、サブ可動接点５３とサブ固定接点５７によって第１の接点が形成され、メイン可動接点５１とメイン固定接点５５によって第２の接点が形成される。バッテリ端子５４は、リヤケース１５にワッシャ５８（図１参照）を介して固定され、ケーブル５９によってバッテリ４８に接続されている。

【００１９】なお、プランジャ４３が吸引されてメイン可動接点５１及びサブ可動接点５３が移動した時に、第２の接点より第１の接点の方が早く閉じることができる様に、第１の接点間距離H1（サブ可動接点５３とサブ固定接点５７との距離）より第２の接点間距離H2（メイン可動接点５１とメイン固定接点５５との距離）の方が大きく設定されている。また、これらの接点間距離H1、H2は、回転規制部材５の上部突出部５ａから鍔部

３１の凹部底までの距離H3 、及び下部突出部５ｂからプレート３６の受け部３４ｃ底までの距離H4 との間で以下の関係が成立する様に設定されている。
H3 ≒H4 、H4 ＞H1 、H2 ＞H4 （且つH2 ＞H3 ）

【００２０】次に、本実施例の作動を説明する。キースイッチ４７を閉じると、バッテリ４８から電磁スイッチ６のコイル４１に電流が流れて磁力が発生し、その磁力によりプランジャ４３が図１の上方へ吸引される。このプランジャ４３の移動により、紐状部材３９を通じて回転規制部材５がスプリングを撓ませながら図１の下方へ移動するため、回転規制部材５の上部突出部５ａがピニオン移動体４の鍔部３１外周に設けられた凹凸３１ａに係合して、ピニオン移動体４の回転を規制する（図６参照）。一方、プランジャ４３の移動に伴ってロッド４５が上昇すると、先ずサブ可動接点５３がサブ固定接点５７に当接して第１の接点が閉じることにより、バッテリ４８から供給された電流が抵抗線５６を通って第１の接点→導電性の弾性部材５２→メイン可動接点５１を流れた後、ブラシ１１を通じてアーマチャ９に流れる。この時、抵抗線５６によってアーマチャ９への通電電流が制限されるため、アーマチャ９は、定格電圧が印加される場合より低速で回転する。

【００２１】アーマチャ９の回転は、減速装置で減速された後、出力軸３に伝達されて出力軸３が回転する。この出力軸３の回転によってピニオン移動体４も回転しようとするが、前述の様に回転規制部材５の上部突出部５ａによってピニオン移動体４の回転が規制されているため、へリカルスプリライン３ａ、４ａの作用によってピニオン移動体４が出力軸３上を前進する。ここで、ピニオンギヤ３０の端面とリングギヤ２９の端面とが衝突すると（図６参照）、ピニオン移動体４が前進できなくなるため、ピニオン移動体４は、鍔部３１の凹凸３１ａに上部突出部５ａが係合したまま回転を開始する。この時、上部突出部５ａは、鍔部３１の凹凸３１ａに係合したままピニオン移動体４の回転に引きずられて回転方向に撓む。

【００２２】一方、上部突出部５ａが鍔部３１の凹凸３１ａに係合した時点で、ピニオン移動体４の移動に伴って回動するプレート３４の受け部３４ｃに下部突出部５ｂが当接するため、ピニオンギヤ３０の端面がリングギヤ２９の端面に衝突してピニオン移動体４の前進が阻止されている間、回転規制部材５は下方への移動が規制される。この間、プランジャ４３には依然として吸引力が働いているが、プランジャ４３が紐状部材３９を通じて下部突出部５ｂに連結されているため、プランジャ４３の移動も規制される。従って、始動モータ２の通電回路は、第１の接点を閉じた状態が維持される（即ち、第２の接点は開いている）。

【００２３】その後、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９と噛み合い可能な位置までピニオン移動体４が回転すると、再びピニオン移動体４が前進してピニオンギヤ３０がリングギヤ２９と噛み合う。この結果、回転規制部材５の上部突出部５ａが鍔部３１の凹凸３１ａから外れるとともに、下部突出部５ｂがプレート３４の受け部３４ｃから外れて、回転規制部材５が移動可能な状態となる。これにより、それまで移動が規制されていたプランジャ４３が再び吸引されるため、メイン可動接点５１がメイン固定接点５５に当接して第２の接点が閉じることにより、バッテリ４８から供給された電流が抵抗線５６を短絡して第２の接点を通り、ブラシ１１を通じてアーマチャ９に流れる。これにより、アーマチャ９に定格電圧が印加されてアーマチャ９が高速で回転し、そのアーマチャ９の回転が出力軸３に伝達されて、ピニオンギヤ３０と噛み合うリングギヤ２９を回転させてエンジンを駆動する。なお、鍔部３１の凹凸３１ａから外れた上部突出部５ａは、回転規制部材５全体が下方へ引っ張られて移動することにより、プレート３４の後端側に落ち込む（図７参照）。

【００２４】ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９と噛み合った状態では、ピニオン移動体４を付勢するスプリング３３の付勢力が大きくなる。また、エンジン始動後、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９によって回されると、エンジンの回転力がヘリカルスプライン３ａ、４ａの作用によってピニオン移動体４を後退させる方向へ働く。このピニオン移動体４に働く後退力に対して、プレート３４の後端側に落ち込んだ上部突出部５ａがプレート３４の後端面を支持することによりピニオン移動体４の後退を阻止することができる。

【００２５】エンジン始動後、キースイッチ４７を開くと、電磁スイッチ６のコイル４１への電流が断たれてプランジャ４３の吸引力が無くなるため、プランジャ４３はリターンスプリング４４の反力で静止位置（図１に示す位置）へ押し戻される。これにより、第１の接点及び第２の接点が順に開いてアーマチャ９への通電が断たれるためアーマチャ９の回転が停止する。また、プランジャ４３の復帰により、それまで紐状部材３９を通じて回転規制部材５を引っ張っていた力が消滅するため、回転規制部材５はスプリングの反力によって図１の上方へ押し戻される。これにより、上部突出部５ａによるピニオン移動体４の後退規制が解除されるため、ピニオン移動体４に働く後退力によってピニオン移動体４が出力軸３上を後退して静止位置へ戻る。

【００２６】（本実施例の効果）本実施例では、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９に衝突してから噛み合うまでの間、回転規制部材５の下部突出部５ｂがプレート３４の受け部３４ｃに当接することで回転規制部材５の移動（図１の下方移動）が規制される。このため、鍔部３１の凹凸３１ａに係合している上部突出部５ａがプランジャ４３によって下方へ引っ張られることはなく、弾性

を備えたワイヤ材から成る上部突出部５ａが下方へ撓むのを防止できる。なお、下部突出部５ｂから上部突出部５ａまで連続した一本のワイヤ材であるため、下部突出部５ｂの弾性を備えているが、プレート３４の受け部３４ｃに当接する部位と、紐状部材３９に連結されている部位との間隔が狭いため、下部突出部５ｂの先端側が受け部３４ｃに当接した状態で紐状部材３９を通じて引っ張られても、下部突出部５ｂが大きく撓むことはなく、その撓み量は極めて軽微である。

【００２７】これにより、ピニオンギヤ３０がリングギヤ２９と噛み合うまでプランジャ４３の移動を規制できるため、第２の接点が閉じるのを確実に防止できる。この結果、ピニオンギヤ３０とリングギヤ２９とが高速回転で噛み合うことがなく、噛み合い時の衝撃を低く抑えることができ、衝撃によるピニオンギヤ３０及びリングギヤ２９の破損を防止できる。また、噛み合い時の衝撃を低くできることで、始動モータ２の回転力を伝達する駆動系部品（減速装置、クラッチ部、出力軸３、ピニオンギヤ３０、フロントケース１４等）の軽量化が図れる。さらには、噛み合い時の騒音も低減できる。

【００２８】（変形例）なお、本実施例では、ピニオンギヤ３０と鍔部３１とを一体に設けているが、例えば、図８に示す様に、ピニオンギヤ３０と鍔部３１とを別体で設けて、両者３０、３１を直スプライン６０で結合する構造でも良い。また、スラストワッシャ３２は、図８に示す様にサークリップ６１で保持することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】スタータの断面図である。

【図２】第１の係合部を有するプレートの斜視図である。

【図３】回転規制部材の斜視図である。

【図４】始動モータの通電回路を示す図である。

【図５】始動モータの通電回路に設けられた接点構造を示す斜視図である。

【図６】第１接点が閉じた状態を示すスタータの断面図である。

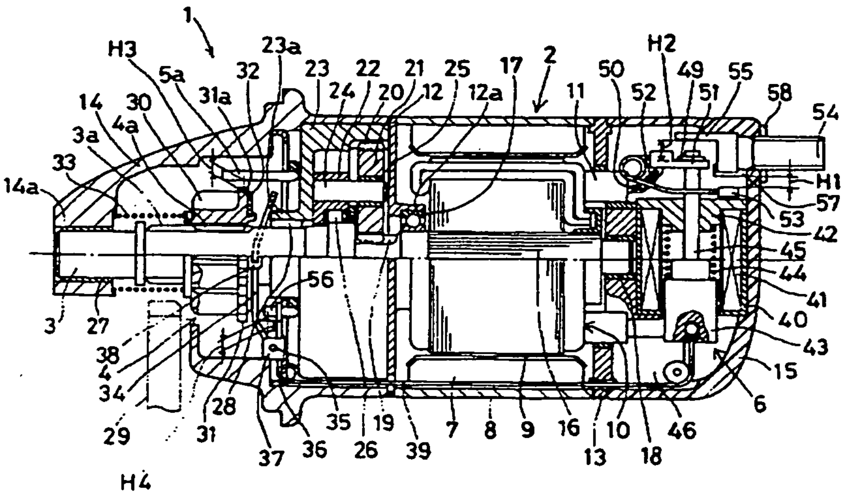
【図７】第２接点が閉じた状態を示すスタータの断面図である。

【図８】ピニオン移動体の変形例を示す断面図である。

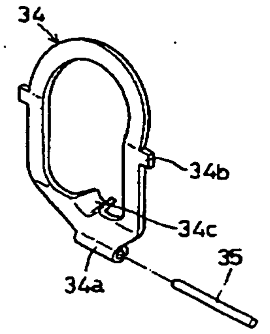
【符号の説明】

１	スタータ
２	始動モータ
３	出力軸
３ａ	ヘリカルスプライン
４	ピニオン移動体
４ａ	ヘリカルスプライン
５	回転規制部材
５ｂ	下部突出部（移動規制手段／第２の係合部）
６	電磁スイッチ
２９	リングギヤ
３０	ピニオンギヤ
３４ｃ	受け部（移動規制手段／第１の係合部）
４１	コイル
４３	プランジャ
５１	メイン可動接点（第２の接点）
５３	サブ可動接点（第１の接点）
５５	メイン固定接点（第２の接点）
５６	抵抗線（電気抵抗）
５７	サブ固定接点（第１の接点）

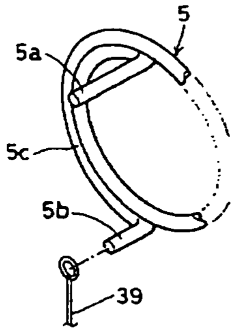
【図１】



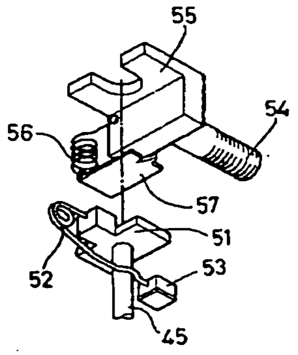
【図２】



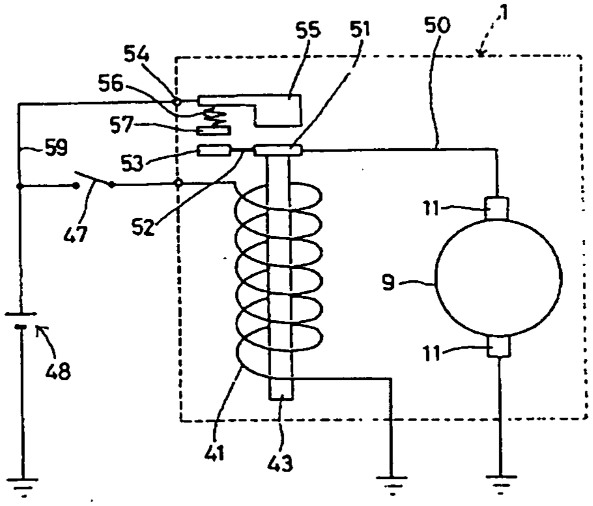
【図3】


5
5a
5c
5b
39

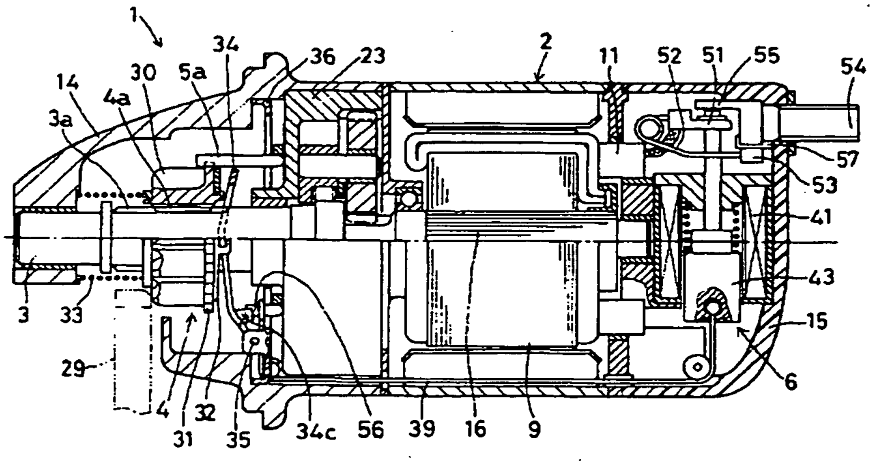
【図4】



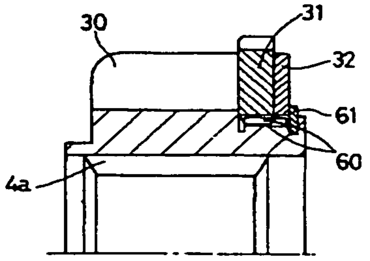
【図5】



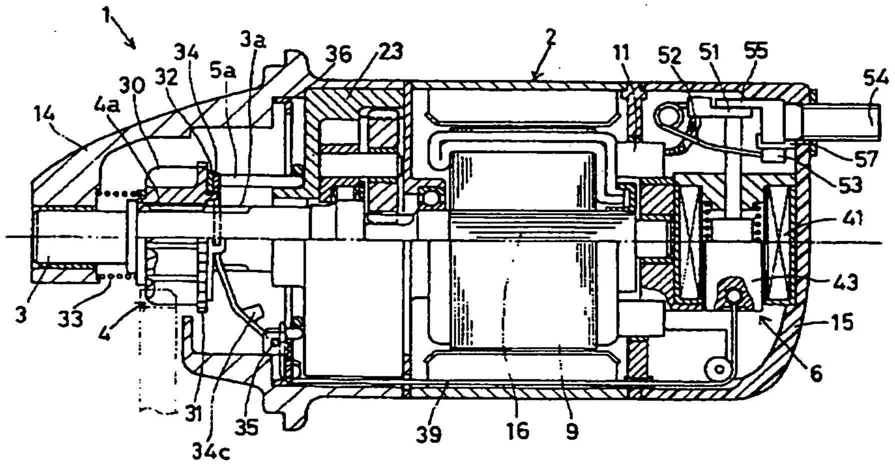
【図6】


5a
4a
3a

【図8】


4a

【図７】


4a
5a
3a